

**BIODEGRADABLE FIBER, BIODEGRADABLE FILM AND ITS PRODUCTION**

Patent Number: JP4100913  
Publication date: 1992-04-02  
Inventor(s): TANIGUCHI ATSUSHI; others: 01  
Applicant(s): TORAY IND INC  
Requested Patent: ☐ JP4100913  
Application Number: JP19900219474 19900820  
Priority Number(s):  
IPC Classification: D01F6/50; C08J5/18  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To obtain the subject product, having practical mechanical properties and biodegradable with microorganisms when thrown up in soil and the sea by blending a PVA-based polymer with starch in a specific proportion, dissolving the resultant blend in water, providing a spinning solution and spinning the prepared spinning solution.

**CONSTITUTION:** A PVA polymer (having preferably 500-3500 polymerization degree) is blended with starch so as to provide (90/10) to (50/50), preferably (85/15) to (60/40) weight ratio and the resultant blend is then dissolved in water used as a solvent to afford a spinning solution, which is subsequently spun to provide the objective product.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-100913

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>  
 D 01 F 6/50  
 C 08 J 5/18  
 // C 08 L 29:04

識別記号 庁内整理番号  
 C E X Z 7199-3B  
 8517-4F

⑬公開 平成4年(1992)4月2日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全4頁)

⑭発明の名称 生分解性繊維、生分解性フィルムおよびそれらの製造法

⑯特 願 平2-219474

⑰出 願 平2(1990)8月20日

⑱発 明 者 谷 口 敦 愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515 東レ株式会社愛媛工場内

⑲発 明 者 水 野 正 春 愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515 東レ株式会社愛媛工場内

⑳出 願 人 東 レ 株 式 会 社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

生分解性繊維、生分解性フィルムおよび  
 それらの製造法

## 2. 特許請求の範囲

(1) ポリビニルアルコール系重合体と澱粉とが  
 重量比で90/10～50/50の割合からな  
 る生分解性繊維。

(2) ポリビニルアルコール系重合体と澱粉とが  
 重量比で90/10～50/50の割合からな  
 る生分解性フィルム。

(3) ポリビニルアルコール系重合体と澱粉とが  
 重量比で90/10～50/50となるようブ  
 レンドしたものを水を溶媒に用いて溶解して原  
 液とし、この原液を紡糸することを特徴とする  
 生分解性繊維の製造法。

(4) ポリビニルアルコール系重合体と澱粉とが  
 重量比で90/10～50/50となるようブ  
 レンドしたものを水を溶媒に用いて溶解して原  
 液とし、この原液を製膜することを特徴とする

## 生分解性フィルムの製造法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は生分解性繊維、フィルムおよびそれら  
 の製造法に関する。さらに詳しくは、ネット（漁  
 網を含む）、ロープ、袋類などが、使用後に土中  
 や海洋中など自然界に放棄された場合、バクテリ  
 ヤや微生物などにより生分解されてしまい、環境  
 汚染を起こさない新規なポリビニルアルコール系  
 重合体（以下、PVA系重合体と略記する）と澱  
 粉とからなる生分解性繊維およびフィルムとその  
 製造法に関する。

## 〔従来技術〕

近年、地球全体の環境保全に関する活動が活発  
 となっている。その中のひとつとしてプラスチック  
 製容器や、漁網、ロープなど自然界で分解され  
 にくいものによる環境汚染対策が挙げられる。

この問題の解決策のひとつとして、使用後自然  
 界に放棄された場合、バクテリアや微生物などに  
 より分解（生分解）されるもの、また紫外線など

により分解されるものなど種々のアイディアが提案されている。

一方、澱粉を含有するものの公知例としては、特開昭55-116814号公報では特定のアルカリ性澱粉を含有することにより染色性を向上することを目的としたレーヨン繊維が報告されている。また、特公昭60-35480号公報では澱粉繊維を含む紙の製法が公知となっているが、本発明とは発明の意図するところや原料となる素材が全く異なるものである。

[発明が解決しようとする課題]

本発明の課題は、従来のプラスチック製容器や、漁網、ロープなどにおける上記問題点を解消し、使用後に土中や海洋中など自然界に放棄された場合、バクテリアや微生物などにより生分解されてしまい、環境汚染を起こさないような新規な生分解性繊維およびフィルムとその製造法を提供することにある。

[課題を解決するための手段]

本発明の上記課題は、

／15～60／40重量％である。このPVA系重合体と澱粉との混合比率は生分解時間の設計によって決めることができるが、澱粉含有量が10重量％以下になると生分解時間が非常に長くなり本発明で目的とする効果が得られなくなる。また澱粉含有量が50重量％以上となると得られる繊維およびフィルムが非常に脆くなってしまい充分な使用に耐えられない。

さらに、本発明で用いられるPVA系重合体とは、重合度が500～3500のものが原液調整時の取扱性および水への溶解性の点から好ましい。また、水への溶解性を損なうものでなければ、一部エチレン、アクリル酸、アクリロニトリルなどを共重合したものでよい。

一方、澱粉については特に限定されるものではなく、馬鈴薯澱粉、トウモロコシ澱粉、小麦粉澱粉、タピオカ、含ろうメイズなどが例示できる。

次に、本発明の繊維およびフィルムの製造例について説明する。

すなわち、本発明が目的とする繊維およびフィ

(1) ポリビニルアルコール系重合体と澱粉とが重量比で90／10～50／50の割合からなる生分解性繊維。

(2) ポリビニルアルコール系重合体と澱粉とが重量比で90／10～50／50の割合からなる生分解性フィルム。

(3) ポリビニルアルコール系重合体と澱粉とが重量比で90／10～50／50となるようブレンドしたものを水を溶媒に用いて溶解して原液とし、この原液を紡糸することを特徴とする生分解性繊維の製造法。

(4) ポリビニルアルコール系重合体と澱粉とが重量比で90／10～50／50となるようブレンドしたものを水を溶媒に用いて溶解して原液とし、この原液を製膜することを特徴とする生分解性フィルムの製造法。

によって解決することができる。

すなわち、本発明の繊維およびフィルムはPVA系重合体と澱粉とからなり、その混合比率は90／10～50／50重量％、好ましくは85

ルムを製造するには、PVAおよび澱粉は熔融成型がその融点と分解温度の関係から困難であり、PVAおよび澱粉を適当な溶媒に溶解して口金より押出した後、その溶媒を除去して製造する方法が好適である。その際、特に水を溶媒とした乾式紡糸および製膜法が工業化にあたってコストおよび取扱性に優れる。したがって、以下PVAおよび澱粉の水を溶媒とした乾式紡糸および製膜法について述べる。

まず、ここに用いるPVAは、重合度が500～3500、ケン化度が92mol％以上のものが好ましい。

このPVAと澱粉とを重量比が90／10～50／50重量％となるよう混合し、溶媒に水を用いて、原液濃度が10～40重量％となるよう分散させ、80～95℃の温水で加熱溶解して原液ドープとする。この時の原液粘度はPVAの重合度、原液濃度、PVAと澱粉との混合比率によって異なるが、この後の紡糸および製膜時の安定性の点から60℃における粘度が500～500

0 Poise のものが好ましい。

また、該原液の水素イオン濃度(pH)は6~9の範囲でコントロールするのが好ましい。pH値が6より小さくなると、澱粉のエーテル結合が切断分解したり、一方、pH値が9より大きくなると、PVAの分子鎖が切断分解されてしまうことがあり、好ましくない。

続いて、該原液ドープから繊維を形成させる場合、通常の乾式紡糸装置を用いることができ、その一例を示す。まず、該原液ドープを約80~100℃に保温された紡糸口金から110~140℃の雰囲気中に吐出して(紡糸ドラフト0.5~4.0)溶媒を除去した後、適度の冷延伸を行い、その後200~240℃の空気または窒素雰囲気中で全延伸倍率が8~14倍となるよう延伸・熱処理して巻取られる。

また、フィルムを形成させる場合は、所定のスリットを通して回転している乾燥ドラムやベルトの上に押し出し、そのドラムやベルトの上で溶媒を除去した後、必要に応じて延伸し、さらに12

整し

た(90℃)。

次いで、該原液を孔径0.1mmφで孔数20の口金から約120℃の雰囲気中に吐出し、溶媒である水を除去した後、約25℃下、約3倍の冷延伸を行い、続いて230℃の空気雰囲気中で3.8倍延伸して巻取った。

得られた繊維の繊度は74D、引張強度は5.3g/d、伸度は6.8%であった。

このサンプルを土中10cm下に埋没させ、その強力保持率を測定したところ、12ヵ月で96%、18ヵ月で68%と分解による繊維の強力低下がみられた。

#### 実施例2

重合度2100、ケン化度99.5mol%のPVAと澱粉(コーンスターチ)とを重量比で60/40となるよう混合し、全ポリマ濃度が20重量%となるよう水に分散溶解して原液を調整した。

次いで、該原液を孔径0.1mmφで孔数20の

0~220℃の高温で熱処理を施して歪みを除去するとともに耐水性を向上させることができる。

#### [実施例]

以下、本発明を実施例により具体的に説明する。

なお、本例中の各特性値は次のようにして測定した。

#### (1) 繊維の強度・伸度

JIS-L1017に準じて行った。

#### (2) フィルムの強度

ASTM-D-882に準じて行った。

#### (3) 繊維およびフィルムの土中強力保持率

繊維およびフィルムのサンプルを土中に埋没させ、所定日数が経過したものを取り出し、前記(1)および(2)項の方法で残強力を測定しその強力保持率を算出した。

#### 実施例1

重合度2100、ケン化度99.5mol%のPVAと澱粉(コーンスターチ)とを重量比で85/15となるよう混合し、全ポリマ濃度が20重量%となるよう水に分散溶解して原液を調

口金から約115℃の雰囲気中に吐出し、溶媒である水を除去した後、約30℃下、約2.5倍の冷延伸を行い、続いて220℃の空気雰囲気中で3.4倍延伸して巻取った。

得られた繊維の繊度は74D、引張強度は4.2g/d、伸度は7.2%であった。

このサンプルを土中10cm下に埋没させ、その強力保持率を測定したところ、12ヵ月で72%、18ヵ月で14%と分解による繊維の著しい強力低下がみられた。

#### 比較例1

重合度1780、ケン化度99.3mol%のPVAと澱粉(コーンスターチ)とを重量比で98/2となるよう混合し、全ポリマ濃度が25重量%となるよう水に分散溶解して原液を調整した。

次いで、該原液を孔径0.12mmφで孔数20の口金から約125℃の雰囲気中に吐出し、溶媒である水を除去した後、約25℃下、約3倍の冷延伸を行い、続いて230℃の空気雰囲気中で4.4倍延伸して巻取った。

得られた繊維の繊度は74D、引張強度は6.7g/d、伸度は8.1%であった。

このサンプルを土中10cm下に埋没させ、その強力保持率を測定したところ、12ヵ月で98%、18ヵ月で95%と繊維強度は高いが、土中での分解による強力低下が非常に小さかった。

#### 比較例2

重合度2100、ケン化度99.5mol%のPVAと澱粉（コーンスターチ）とを重量比で40/60となるよう混合し、全ポリマ濃度が20重量%となるよう水に分散溶解して原液を調整した。

次いで、該原液を孔径0.12mmφで孔数20の口金から約125℃の雰囲気中に吐出し、溶媒である水を除去した後、約25℃下、冷延伸を行ったが、延伸倍率が1.8倍以上に上がらず、続いての乾熱延伸でも十分な延伸ができなかった。

このため、得られた繊維は引張強度が約2.4g/d、伸度が約6.2%と、繊維物性が実用レベルに到達できなかった。

50/50の割合からなり、繊維およびフィルムとして実用的な機械的性質を有するのみならず、それらの製品の使用後土中や海洋中に放棄された場合、バクテリアや微生物などによって生分解されてしまうため、環境汚染に至らないといった効果が十分期待される。

また、本発明の製造法によれば、PVA系ポリマと澱粉とからなる生分解性繊維およびフィルムを工業的に有利に製造ことができる。

#### 実施例3

重合度2100、ケン化度99.5mol%のPVAと澱粉（コーンスターチ）とを重量比で70/30となるよう混合し、全ポリマ濃度が20重量%となるよう水に分散溶解して原液を調整した（90℃）。

次いで、該原液を1.0mmのスリット状口金から約110℃の乾燥ドラム上で吐出し、その上で溶媒である水を除去した後、120℃空気雰囲気中で面積延伸倍率が4倍となるよう二軸延伸した後、180℃の温度下で熱処理を行った。

得られたフィルムの引張強度は3.2kg/mm<sup>2</sup>であった。

このサンプルを土中10cm下に埋没させ、その強力保持率を測定したところ、12ヵ月で61%、18ヵ月で13%と分解による繊維の著しい強力低下がみられた。

#### 〔発明の効果〕

本発明になる生分解性繊維およびフィルムは、PVA系ポリマと澱粉とが重量比で90/10～

特許出願人 東レ株式会社